

\~15~

PAT-NO: JP02001020881A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001020881 A

TITLE: HORIZONTAL TYPE SCROLL COMPRESSOR

PUBN-DATE: January 23, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SEKIGAMI, KAZUO	N/A
OSHIMA, KENICHI	N/A
TAKEBAYASHI, MASAHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP2000187538

APPL-DATE: October 30, 1991

INT-CL (IPC): F04C018/02, F04C029/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a horizontal scroll compressor to have a small installation space, to reduce an amount of freezer oil circulating through a refrigerating cycle, to provide arts to separate oil in a compressor, to decrease the thickness of a unit body, and to provide an air-conditioner to be excellent in ventilation efficiency and high in cycle efficiency.

SOLUTION: A horizontal scroll compressor comprises a scroll compressor mechanism part formed such that two scrolls each having a spiral lap standing upright on each bed plate are situated in a closed container 1 and engaged with each other with the lap situated inside; and an electric motor part situated in the closed container 1 and driving the compressor mechanism part. A partition member is provided to partition the interior of the hermetically closed container 1 into a space to contain the compression mechanism part and the electric motor part and a space having a discharge pipe 19 to feed a refrigerant, discharged from the compression mechanism part, to an external part.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-20881

(P2001-20881A)

(43) 公開日 平成13年1月23日 (2001.1.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターコト* (参考)
F 0 4 C 18/02	3 1 1	F 0 4 C 18/02	3 1 1 Y
			3 1 1 B
29/02	3 1 1	29/02	3 1 1 F
	3 5 1		3 5 1 C

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-187538(P2000-187538)
 (62) 分割の表示 特願平3-284618の分割
 (22) 出願日 平成3年10月30日 (1991. 10. 30)

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
 (72) 発明者 関上 和夫
 栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
 株式会社日立製作所栃木工場内
 (72) 発明者 大島 健一
 栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
 株式会社日立製作所栃木工場内
 (72) 発明者 竹林 昌寛
 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内
 (74) 代理人 100068504
 弁理士 小川 勝男 (外2名)

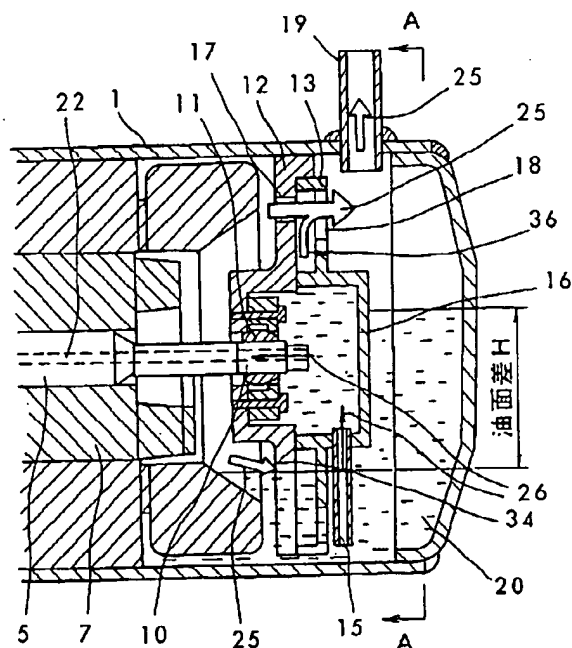
(54) 【発明の名称】 横置形スクロール圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 設置スペースの小さい横置形のスクロール圧縮機を提供し、冷凍サイクル内を循環する冷凍機油の量を低減できる、圧縮機内油分離技術を提供すること、また、このスクロール圧縮機を用いて、ユニット本体の薄形化を可能にするとともに、通気効率が良く、サイクル効率の高い空調機を提供する。

【解決手段】 密閉容器1内に設けられ、それぞれ台板上に直立する渦巻状のラップを有する2つのスクロールが互いにラップを内側にしてかみ合うスクロール圧縮機構部と、この密閉容器1内であって、この圧縮機構部を駆動する電動機部とを備えた横置形スクロール圧縮機において、前記密閉容器1内を、前記圧縮機構部および電動機部を収納した空間と、前記圧縮機構部から吐出された冷媒を外部に送出する吐出パイプ19を有した空間とに仕切る仕切部材とを備えたものである。

図 2



【特許請求の範囲】

【請求項1】 密閉容器内に設けられ、それぞれ台板上に直立する渦巻状のラップを有する2つのスクロールが互いにラップを内側にしかみ合うスクロール圧縮機構部と、この密閉容器内であって、この圧縮機構部を駆動する電動機部とを備えた横置形スクロール圧縮機において、前記密閉容器内を、前記圧縮機構部および電動機部を収納した空間と、前記圧縮機構部から吐出された冷媒を外部に送出する吐出パイプを有した空間とに仕切る仕切部材とを備えたことを特徴とする横置形スクロール圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スクロール圧縮機に係り、特に、簡単な構造で横置形化が可能なスクロール圧縮機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、原理的に圧縮機の低振動化、低騒音化に有利なスクロール圧縮機が採用されてきているが、そのほとんどは給油構造等の制約から縦置形のものである。

【0003】冷凍機の高さを低く設定したり設置スペースを小さくするためには、圧縮機は横置形が有利であり、関連するものとしては、例えば、特開平1-87894号公報記載のものが挙げられる。

【0004】一方、住宅事情と空調機の需要の関連から、空調機の小型コンパクト化、低騒音、高性能化が望まれるとともに、外観の見栄えも重要視されている。

【0005】このようなニーズに対応し、特に、室外ユニットの省スペース化を図るものとして、例えば、特開平2-169938号公報記載の技術が知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】一般に圧縮機には、摺動部の信頼性を確保するため、また圧縮機内の温度分布を均一にするため冷凍機油が封入されている。冷凍機油と冷媒ガスとは互いに混ざりあい、混ざった状態の冷凍機油は、混ざらない状態の冷凍機油より粘度が低下する。したがって、信頼性を損なわない程度の粘度を確保するため、冷媒ガスの封入量によって必要な冷凍機油の量も必然的に決まってくる。

【0007】上記特開平1-87894号公報記載の従来技術は、横置形にしたときの給油構造については優れているが、電動機の回転子によって攪拌されない状態に油面を保ちつつ必要な冷凍機油の量を確保するため、密閉容器の長さが大きくなり、冷凍機の高さを低く設定するという目的は達成されても、設置スペースを小さくするのに十分とは言えなかった。

【0008】一方、特開平2-169938号公報記載の空調機の室外ユニットは、熱交換室の下部に機械

室を備えたもので、熱交換器に外気を吸い込む送風機には斜流ファンを用い、その斜流ファンの前面に、ユニット本体の周方向から吹出し可能な空気吹出口を有するパネルを設けたものである。機械室には圧縮機と電気品が配置されているが、圧縮機の機種については記載されていない。

【0009】この室外ユニットでは、送風機は形状の大きくなる斜流ファンであり、圧縮機は一般的な横置式の密閉形電動圧縮機であり、さらに、前面のパネルは斜流ファンからの空気流をユニット本体の周方向へ導く風路を形成してあるので構造が複雑となっており、送風効率についての配慮が充分でなく、また、室外ユニットの小型化、単純化についても充分に配慮されているとは言えなかった。

【0010】本発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、圧縮機から吐出される冷媒ガスに混入して冷凍サイクルを循環する冷凍機油の量を少なくし、圧縮機内の油量の減少を防いで信頼性を向上させるとともに、冷凍サイクル内の圧力損失を低減し、効率の向上を図れるスクロール圧縮機を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る横置形スクロール圧縮機は、密閉容器内に設けられ、それぞれ台板上に直立する渦巻状のラップを有する2つのスクロールが互いにラップを内側にしかみ合うスクロール圧縮機構部と、この密閉容器内であって、この圧縮機構部を駆動する電動機部とを備えた横置形スクロール圧縮機において、前記密閉容器内を、前記圧縮機構部および電動機部を収納した空間と、前記圧縮機構部から吐出された冷媒を外部に送出する吐出パイプを有した空間とに仕切る仕切部材とを備えたものである。

【0012】スクロール圧縮機構部から吐出された高圧の冷媒は、密閉空間内のスクロール圧縮機構部と電動機部が配置された空間から、吐出パイプが設けられた空間に仕切り部材下部を通して流れる。この際、冷媒の圧力は仕切り部材を通過する際の圧力損失によって低下する。このため、吐出パイプが設けられた空間の圧力が低くなりこの空間の冷凍機油の油面が上昇する。この油面上昇によって、少ない油量でもスクロール圧縮機構部等の摺動部を潤滑することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施例を図1ないし図13を参照して説明する。

【0014】まず、本発明に係る横置形のスクロール圧縮機の一般的な全体構成と機能を図1を参照して説明する。

【0015】図1は、本発明の一実施例に係るスクロール圧縮機の縦断面図である。

【0016】図1に示すスクロール圧縮機は、密閉容器1内に、圧縮機構部および電動機部が収納されている。圧縮機構部は、固定スクロール2、旋回スクロール3、フレーム4、クランク軸5、オルダムリング6を主要構成要素としている。固定スクロール2の吸込口には外部サイクルに接続する吸込パイプ8が圧入されている。

【0017】電動機部は、固定子23および回転子7からなり、固定子23は密閉容器1に焼嵌めなどにより固定されており、回転子7はクランク軸5に圧入などにより嵌着されている。

【0018】フレーム4の外周部は密閉容器1に固定されており、クランク軸5の回転を受ける軸受を具備している。クランク軸5の偏心部には旋回スクロール3が回転自在に取付けられ、フレーム4に設けられた溝と旋回スクロール3に設けられた溝にはオルダムリング6が摺動自在に装備され、旋回スクロール3の自転を防止している。旋回スクロール3とかみあって圧縮室を形成する固定スクロール2はフレーム4にボルト24により締結されている。

【0019】クランク軸5の偏心部と反対側の軸端部10は副軸受11で支えられており、副軸受11は密閉容器1に固定された支持板12に取り付けられている。一方、フレーム4と旋回スクロール3とで形成される背面室空間21は吸込圧力から吐出圧力に至るいずれかの圧力に保たれており、密閉容器1の内部は吐出圧力であるので差圧により冷凍機油は給油管15を通りクランク軸5に設けられた油孔22を経由して各摺動部に供給される。

【0020】このようなスクロール圧縮機の一般的な作用を説明する。

【0021】回転子7は固定子23により回転力を受け、クランク軸5が回転し、旋回スクロール3はオルダムリング6の作用により自転することなく偏心回転（公*

$$H = G^2 (\zeta / 2g) \cdot \{(P_s / P_d)^{1/n} / \rho A\}^2 \quad \dots (数1)$$

【0029】ここに、

G：冷媒循環量

ζ ：抵抗係数

g：重力加速度

P_s ：吸込圧力

P_d ：吐出圧力

ρ ：吸込ガス密度

A：連通孔面積

n：ボルトロープ指数

である。

【0030】図12は、横軸に回転数、縦軸に圧縮比（ P_d / P_s ）をとって、油面差Hのデータを示したものである。

【0031】各種条件が変化しても適正な油面差Hを保つために、本実施例では支持板12の、回転子7の外周部に相当する位置より下方部に支持板切欠き34を設けた。すなわち、電動機部の油面が支持板切欠き34より低下したときは、支持板連通孔17を通過しきれない冷

*転）する。旋回スクロール3の公転により、吸込パイプ8を通して固定スクロール2の吸込口から吸込まれた冷媒ガスは圧縮室で徐々に圧縮され、吐出孔9から密閉容器1の中に放出される。放出された冷媒ガスは電動機部を冷却し吐出パイプ19から外部サイクルへ供給される。

【0022】次に、本発明のスクロール圧縮機に係る第一の実施例を図1にあわせて、図2ないし図5を参照して説明する。

10 【0023】〔実施例1〕図2は、図1の要部断面図、図3は、図2のA-A矢視断面図、図4は、副軸受部の拡大図、図5は、図4のP矢視斜視図である。また、図12は、本実施例における運転条件と油面高さの差の関係を示した線図である。

【0024】本実施例によれば、図1ないし図3に示すように、密閉容器1の内部空間を支持板12で分離しており、支持板12には回転子7の外周部に相当する位置より下方部に支持板切欠き34を設け、かつ、回転子7の回転中心より上方部に支持板連通孔17を設けている。

【0025】クランク軸5の回転にともない圧縮された冷媒ガスが固定スクロール2の吐出孔9から放出されると、電動機部および圧縮機後部側の圧力が上昇し油面をおし下げ、支持板連通孔17の圧力損失分に相当する油面差Hを生じる。

【0026】支持板連通孔17の圧力損失の程度は、連通孔の面積、吐出圧力と吸込圧力との比、冷媒ガスの循環量等によって定まる。

【0027】油面差Hは次の式によって求めることができる。

【0028】

【数1】

※媒ガスは支持板切欠き34を通り吐出パイプ19のある空間に洩れ出ることになる。そこで、本実施例では洩れ出たガスにより冷凍機油が泡だつことを防ぐため、また、冷媒ガスが給油管15から吸い込まれるのを防ぐため、副軸受部11を被うカップ16を設け、このカップ16の周囲には分離板13が配設され、支持板12と分離板13との間にはガス通路36が設けられている。

【0032】したがって、支持板連通孔17を通過しきれないガスは、支持板切欠き34を通りガス通路36を抜けて分離板13に設けられた分離板連通孔18から吐出パイプ19のある空間に送り出される。分離板13に設けられた分離板切欠き35は支持板切欠き34より下方に延長されているので、通常の場合、ガスが吐出パイプ19のある空間に貯溜された冷凍機油の中に洩れ出ることはない。非常に吐出量が多く、万一、分離板切欠き

35からガスが洩れ出るような場合でも、給油管15の近傍では分離板13の一部がさらに下方に延長されたガス吸込防止板27を有するので、ガスはガス吸込防止板27の両側から洩れ、給油管15からガスが吸込まれることはなく、摺動部の信頼性が損なわれることはない。

【0033】また、副軸受11に嵌入されるクランク軸5の軸部10には、図4ないし図5に示ように副軸受11の全長に達しない範囲（少なくとも2mmを残す）でスパイラル溝28を有し、電動機側空間からのガスの侵入を防ぐとともに軸受部の潤滑を行うことができる。

【0034】本実施例によれば、圧縮機の全長を大きくすることなく、必要な冷凍機油量を封入した状態で横置形のスクロール圧縮機を提供することができ、より小形、省スペースで高さの低い冷凍機が可能になる。

【0035】〔実施例2〕次に、第二の実施例を図6ないし図8を参照して説明する。

【0036】図6は、ガスの衝突により油分離を促進する例を示した要部断面図、図7は、網状抵抗体により油分離を促進する例を示した要部断面図、図8は、吐出孔近傍に網状抵抗体を配設して油分離を促進する例を示した要部断面図である。

【0037】冷凍サイクル中に冷媒ガスに混じって冷凍機油が送り出されると配管の中で圧力損失を引き起こしサイクルの効率を低下させる。第二の実施例では、図6ないし図8に示すように、ガス流速の比較的大きい流域に、密閉容器1の内壁との衝突により油分26（実線矢印）とガス分25（白い矢印）とを分離する分離パイプ29を設けた構造（図6参照）、あるいは、ガスを網状抵抗体30、30a、30bを通過させることにより油分26とガス分25とを分離する構造（図7、図8参照）とした。

【0038】本構造により、充分油分が分離された冷媒ガスを冷凍サイクルに送り出すことができ、サイクルの効率を向上させることができる。また、圧縮機内の冷凍機油量の減少も少なくできるので、スクロール圧縮機の信頼性を向上することができる。

【0039】〔実施例3〕次に、第三の実施例を図9ないし図11を参照して説明する。

【0040】図9は、給油管の吸込口に磁石を取り付けた例を示した要部断面図、図10は、給油管内部に異物補集部を設けた例を示した要部断面図、図11は、図10の異物補集部の拡大図である。

【0041】給油管15から冷凍機油中に混入している異物を吸込むと摺動部に侵入して損傷を引き起こすことがある。そこで、第三の実施例では、図9ないし図11に示す2種類の異物補集構造を説明する。

【0042】すなわち、図9に示すように、給油管15の吸込口近傍に磁石31を装着することにより鉄系の異物を補集することができる。また、図10ないし図11に示したように給油管15の中に螺旋状の油板32を装

着し、吸込口から吐出口に至る途中の内径部に元の内径より広い空間部33を形成したことにより、吸込まれた油は回転運動を行い、油より比重の大きい異物は内壁に沿って上昇し、空間部33で補集される。このように、冷凍機油が摺動部に達する以前に異物が補集されるので信頼性の向上を図ることができる。

【0043】次に、上記各実施例の如き横置形のスクロール圧縮機を用いた空気調和機の一実施例について図13を参照して説明する。

【0044】図13は、図1に示した如き横置形のスクロール圧縮機を用いた、本発明の一実施例に係る空気調和機の室外ユニットの構成を示す斜視図である。

【0045】図13において、100は、空気調和機の室外ユニット、101は、上述した特徴を有する横置形のスクロール圧縮機、102は、電気部品に係るインバータ装置、103は熱交換器、104は、遠心ファンに係るターボファンで、ターボファン104は、熱交換器103の前面に羽根部分を位置している。105は、ターボファン104の前面にあり、本ユニットのキャビネットの正面となる化粧板である。

【0046】図13に示すように、この室外ユニット100では、熱交換部を構成する熱交換器103、ターボファン104等の下部にスクロール圧縮機101およびインバータ装置102を配設している。

【0047】ターボファン104を作動させると、外気は、吸気106に示すように熱交換器103の背面から吸い込まれ、図示しない冷凍サイクルのチューブを通る冷媒と熱交換して排気107に示すようにターボファン104の外径方向すなわち遠心方向に吹き出される。

【0048】なお、図13の実施例では、遠心ファンとしてターボファンの例を説明したが、例えばシロッコファンでも良いことは言うまでもない。

【0049】この室外ユニットによれば、次に述べるような効果がもたらされる。

【0050】（1）スクロール圧縮機は、従来の一般的なロータリ圧縮機に較べコンパクトになる。

【0051】ロータリ圧縮機は、1回転1圧縮であり、スクロール圧縮機は数回転して圧縮ガスを吐出するものであるから、単位時間当りの圧縮室の体積変化率は、スクロール圧縮機はロータリ圧縮機の数分の1である。しかして、スクロール圧縮機は液圧縮しにくい構成なので、吸込みタンクが不要となり、その分コンパクトになる。

【0052】また、スクロール圧縮機は、振動が小さいので、従来行われていた振動吸収用の配管系のターン数が少なくすむので配管の占める部分が少なくなる。

【0053】前記配管の減少と吸込みタンクが不要となることで、スクロール圧縮機の設置機械室体積は、ロータリ圧縮機の設置機械室体積に較べてほぼ半分になる。

【0054】（2）スクロール圧縮機とインバータ装置

を熱交換部の下部に配置したので、ユニットとしては重心が低く据付が安定する。このため、キャビネットの奥行きを薄形にしても、従来の縦形の圧縮機を熱交換部に並設したものに比べ、安定性が良く、薄形化が可能である。

【0055】また、送風機に遠心ファンを用いたので、例えばターボファン、シロッコファンは奥行きの小さい形状であるから、その点からもユニットの薄形化が可能になる。

【0056】(3) キャビネットの形状が、正面から見 10 てほぼ正方形で、かつ、正面に化粧板があり、意匠的にも見栄えが良い。

【0057】(4) 送風機に遠心ファンを用いたので、外気は熱交換器の背部から吸い込まれ、上下左右の周方向に吹き出され、吸気に対し排気が充分にとれるので通気効率が良くなり、その分、熱交換器をよりコンパクトにすることができる。

【0058】(5) スクロール圧縮機は振動が少なく、配管系は短くなり、冷凍サイクルの配管に太い配管を使うことができる。したがって、冷媒の圧力損失が少なく 20 なってサイクル効率が高くなり、信頼性の高い空気調和機を提供することができる。

【0059】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、設置スペースの小さい横置形のスクロール圧縮機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るスクロール圧縮機の縦断面図である。

【図2】図1の要部断面図である。

【図3】図2のA-A矢視断面図である。

【図4】副軸受部の拡大図である。

【図5】図4のP矢視斜視図である。

【図6】ガスの衝突により油分離を促進する例を示した要部断面図である。

【図7】網状抵抗体により油分離を促進する例を示した要部断面図である。

【図8】吐出孔近傍に網状抵抗体を配設して油分離を促進する例を示した要部断面図である。

【図9】給油管の吸込口に磁石を取り付けた例を示した 40

要部断面図である。

【図10】給油管内部に異物補集部を設けた例を示した要部断面図である。

【図11】図10の異物補集部の拡大図である。

【図12】本実施例における運転条件と油面高さの差の関係を示した線図である。

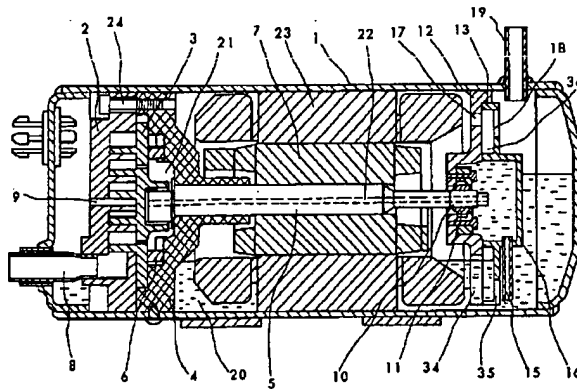
【図13】図1に示した如き横置形のスクロール圧縮機を用いた、本発明の一実施例に係る空気調和機の室外ユニットの構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 密閉容器
- 2 固定スクロール
- 3 旋回スクロール
- 4 フレーム
- 5 クランク軸
- 6 オルダムリング
- 7 回転子
- 11 副軸受
- 12 支持板
- 13 分離板
- 15 給油管
- 16 カップ
- 17 支持板連通孔
- 18 分離板連通孔
- 19 吐出パイプ
- 21 背面室空間
- 28 スパイラル溝
- 29 分離パイプ
- 30, 30a, 30b 網状抵抗体
- 31 磁石
- 32 油板
- 33 空間部
- 34 支持板切欠き
- 35 分離板切欠き
- 36 ガス通路
- 101 スクロール圧縮機
- 102 インバータ装置
- 103 熱交換器
- 104 ターボファン

【図1】

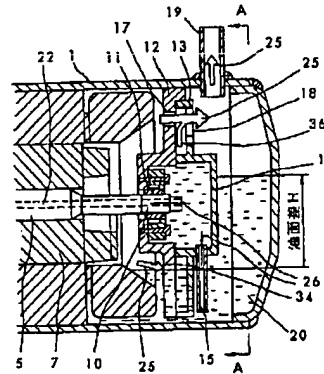
図 1



- | | |
|-----------|----------|
| 1…密閉器 | 11…副軸受 |
| 2…固定スクロール | 12…支持板 |
| 3…遊回スクロール | 13…分離板 |
| 5…クランク軸 | 17…支持板通孔 |
| 7…回転板 | 18…分離板通孔 |

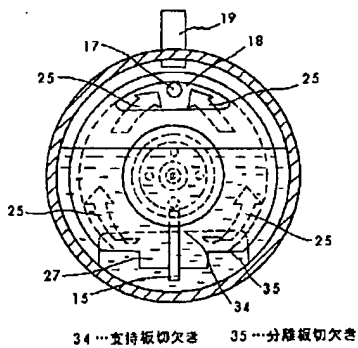
【図2】

図 2



【図3】

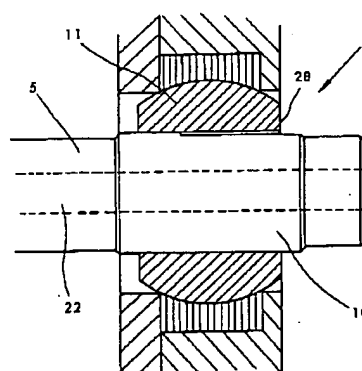
図 3



- 34…支持板切欠き 35…分離板切欠き

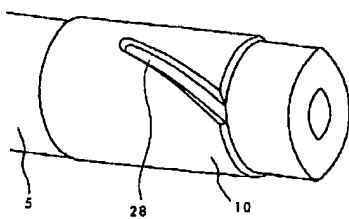
【図4】

図 4



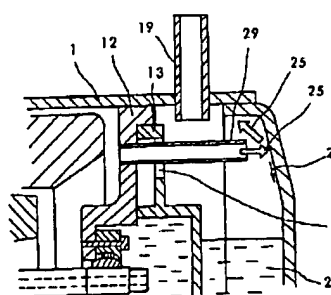
【図5】

図 5



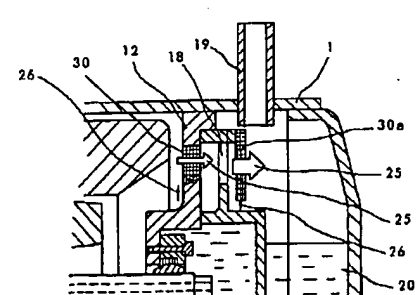
【図6】

図 6



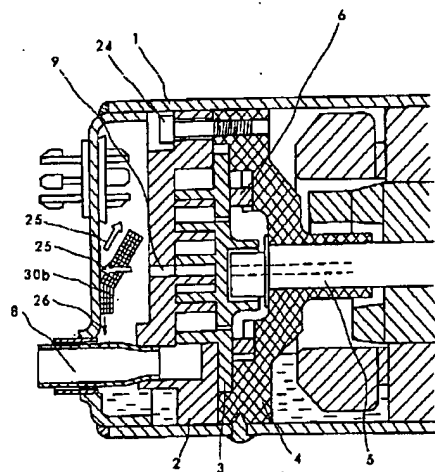
【図7】

図 7



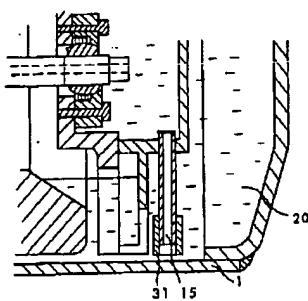
【図8】

図 8



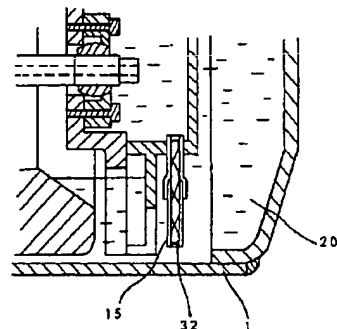
【図9】

図 9



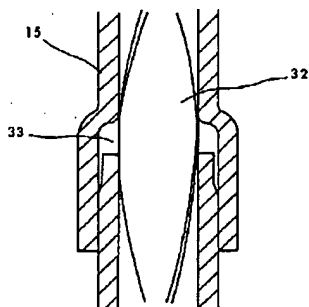
【図10】

図 10



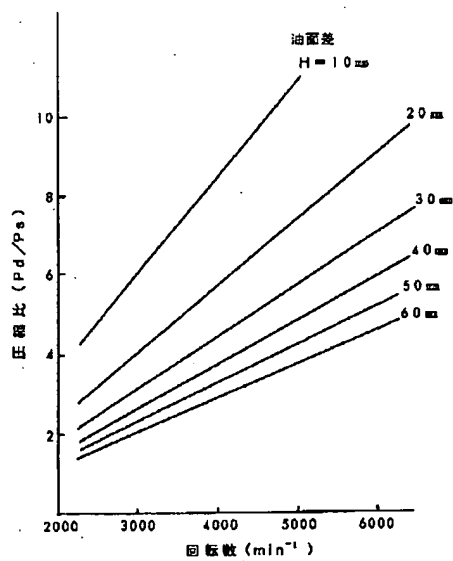
【図11】

図 11



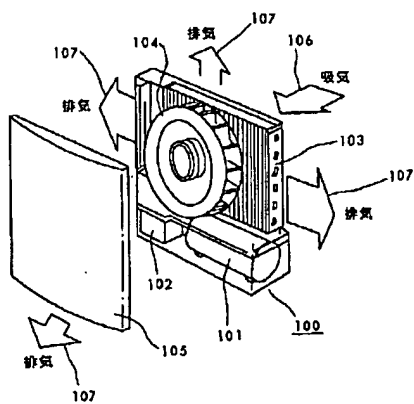
【図12】

図 12



【図13】

図 13



- 101…スクロール圧縮機
 102…インバータ装置
 103…熱交換器
 104…ターボファン